

534,019

Rec'd PCT/PTO 05 MAY 2005

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 5 月 21 日 (21.05.2004)

PCT

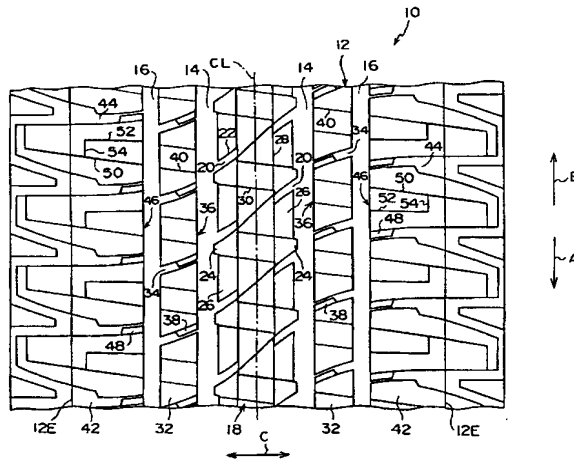
(10) 国際公開番号
WO 2004/041556 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B60C 11/11, 11/12 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014143 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 宮坂 淳
(22) 国際出願日: 2003 年 11 月 6 日 (06.11.2003) (MIYASAKA, Atsushi) [JP/JP]; 〒104-8340 東京都
(25) 国際出願の言語: 日本語 中央区 京橋一丁目 10 番 1 号 株式会社ブリヂストン
(26) 国際公開の言語: 日本語 内 Tokyo (JP).
(30) 優先権データ: 特願2002-322834 2002 年 11 月 6 日 (06.11.2002) JP (74) 代理人: 中島 淳, 外 (NAKAJIMA, Jun et al.); 〒160-
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会 0022 東京都 新宿区 新宿 4 丁目 3 番 17 号 HK 新宿
社ブリヂストン (BRIDGESTONE CORPORATION) ビル 7 階 太陽国際特許事務所 Tokyo (JP).
[JP/JP]; 〒104-8340 東京都 中央区 京橋一丁目 10 番 (81) 指定国 (国内): CN, JP, US.
1 号 Tokyo (JP). (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ



(57) Abstract: A pneumatic tire provided with improved wet characteristics without sacrificing its operating stability. Because of a pair of central circumferential main grooves (14) and a pair of side-portion circumferential main grooves (16) arranged in a tread (12), fundamentally high wet characteristics are obtained. Central land lateral grooves (20) provided at substantially equal intervals on both sides of a central land row (18) further improves the wet characteristics. Obtuse-angle portions of the central land row (18) are provided with central land row bevel portions (24), which discharge water between a tread surface and a ground surface to the central circumferential main grooves (14) adjacent to the central land row bevel portions (24), improving wet water discharge characteristics. Because water discharge is made through the central land row bevel portions (24), not many of the central land row lateral grooves (20) are required, so that land portion rigidity of the central land row (18) is achieved, and operating stability is ensured at the same time.

(57) 要約: 操縦安定性を犠牲にせずにウエット性能を改良することの出来る空気入りタイヤを提供すること。トレッド 12 に一對の中央周方向主溝 14、及び側部周方向主溝 16 を配置したので、基本的に高いウエット性能が得られる。中央陸部列 18 には、両側に複数の中央陸部列横溝 20 を略一定間隔で設けたので、ウエット性能が更に向上する。さらに中央陸部列 18 には、鈍角部分に中央陸部列面取り部 24 を形成したので、中央陸部列面取り部 24 が踏面と路面との間の水を隣接する中央周方向主溝 14 へ排水してウエット排水

[続葉有]

WO 2004/041556 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

性を向上することができる。中央陸部列面取り部24が排水を行うので中央陸部列横溝20を多用する必要が無く、中央陸部列18の陸部剛性を確保でき、操縦安定性も同時に確保できる。

明細書

空気入りタイヤ

技術分野

本発明は、空気入りタイヤに係り、特に、操縦安定性を犠牲にせずにウェット性能を改良することの出来る空気入りタイヤに関する。

背景技術

空気入りタイヤのトレッドには、ウェット性能を得るために周方向溝が形成されている。

タイヤ赤道面上にタイヤ周方向に延びるセンターリブを有するセンターリブパターンのタイヤは、タイヤ赤道面上に周方向溝を有するセンターグループパターンのタイヤと比較して操縦安定性能に優れていることが知られている。

センターリブ（中央陸部列）の幅を更に広げると操縦安定性は向上するが、逆にウェット性能が低下する。

そこで、乗用車、ライトトラック等では、ウェット排水性の低下を防ぐために、センターリブに横溝を設けたタイヤが一般的に用いられている（例えば、特開平11-91315号公報参照。）。

しかしながら、ウェット排水性を向上するためにセンターリブに横溝を多用すると、センターリブの陸部剛性が低下し、操縦安定性が低下する問題がある。

即ち、従来技術では、操縦安定性とウェット性能とを両立することが困難であった。

本発明は上記事実を考慮し、操縦安定性を犠牲にせずにウェット性能を改良することの出来る空気入りタイヤを提供することが目的である。

発明の開示

請求項 1 に記載の発明は、トレッドにタイヤ周方向に沿って延びる少なくとも一対の周方向溝を配置し、前記トレッドを、少なくともタイヤ赤道面側の中央陸部列と、前記中央陸部列のタイヤ軸方向外側に配置される両側陸部列との複数の陸部列に区画し、少なくとも前記中央陸部列と前記両側陸部列にタイヤ軸方向に延びる横溝をタイヤ周方向に複数配置した空気入りタイヤであって、少なくとも前記中央陸部列に配置した前記横溝は、陸部両端から陸部内方に向って前記中央陸部列のタイヤ軸方向幅の少なくとも 15 % 以上延びることで前記中央陸部列をブロック又は偽ブロック化し、前記中央陸部列の前記ブロック又は前記偽ブロックは、前記周方向溝に面するタイヤ周方向一方側の角部付近に、前記周方向主溝に向ってその深さを漸増する面取り部を形成して前記中央陸部列の幅方向両側付近をタイヤ周方向に沿って凹凸させている、ことを特徴としている。

次に、請求項 1 に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

請求項 1 に記載の空気入りタイヤでは、トレッドにタイヤ周方向に沿って延びる少なくとも一対の周方向溝を配置し、トレッドを、少なくともタイヤ赤道面側の中央陸部列と、中央陸部列のタイヤ軸方向外側に配置される両側陸部列とに区画しているので、基本的なウエット性能が得られている。

また、中央陸部列には横溝が設けられており、その横溝は、陸部両端から陸部内方に向って中央陸部列のタイヤ軸方向幅の少なくとも 15 % 以上延びることで中央陸部列をブロック又は偽ブロック化しているため、ウエット性能が向上する。

なお、横溝の長さが、中央陸部列のタイヤ軸方向幅の 15 % 未満では、ウエット性能に対して役不足となる。この横溝は、周上で排水性が偏らないように、タイヤ周方向に略一定間隔で配置することが好ましい。

ところで、操縦安定性を上げるためには、中央陸部列の幅を広げると効果があるが、中央陸部列の幅を広げ過ぎるとウエット排水性が低下する問題がある。

そこで、ウエット排水性を補うべく中央陸部列に横溝（ラグ溝）を多用すると、中央陸部列の陸部剛性が低下し、操縦安定性が低下してしまう。

本発明の空気入りタイヤでは、中央陸部列のブロック又は偽ブロックにおいて

、周方向溝に面するタイヤ周方向一方側の角部付近に、周方向主溝に向ってその深さを漸増する面取り部を形成したので、面取り部が陸部踏面と路面との間の水を周方向主溝側へ排水してウエット排水性を向上することができる。

このように面取り部が排水を行うので横溝を多用する必要が無くなり、中央陸部列の高い陸部剛性が確保でき、操縦安定性も同時に確保できる。

なお、中央陸部列に面取り部を設けることにより、中央陸部列の接地面積は減少するため、接地面においては高い接地圧が確保できる。

したがって、面取り部の面積を変えることによって最適な接地圧を得ることが可能となる。

面取り部は、排水性を高めるために横溝に接して配置することが効果的であり、横溝に接して配置することにより、ブロック又は偽ブロックの周方向の一方の角部付近で面取り部を形成することになる。

さらに、面取り部を形成して中央陸部列の幅方向両側付近をタイヤ周方向に沿って凹凸させたので、タイヤ周上で偏り無くウエット排水性を向上することができる。

以上説明したように請求項 1 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、操縦安定性を犠牲にせずにウエット性能を改良することが出来る、という優れた効果を有する。

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記中央陸部列の前記面取り部は、前記ブロック又は前記偽ブロックのトレッド平面視で鈍角となる鈍角角部付近に設けられ、トレッド平面視形状が、上辺を前記周方向主溝側に向け底辺をタイヤ周方向に対して実質上平行に配した略台形状とされ、かつ踏面に対して一定角度で傾斜する平面形状とされている、ことを特徴としている。

次に、請求項 2 に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

面取り部を略台形状とし、その上辺を周方向主溝側に配置することで、面取り部面積は周方向主溝側で小さくなる。

台形の底辺を周方向主溝側に配置した場合に比較すると、中央陸部列の周方向主溝隣接部の接地面積が増加するので、中央陸部列全体として接地部分の偏りが

小さくなる。

また、面取り部の台形の底辺をタイヤ周方向に対して実質上平行としたので、偏摩耗の発生を抑えることができる（耐偏摩耗性の確保。）。

なお、本実施形態において、タイヤ周方向に対して実質上平行とは、タイヤ周方向に対して 10° 以内を含む。

以上説明したように、請求項 2 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、中央陸部列全体として接地部分の偏りが小さくなり、偏摩耗の発生を抑えることができる、という優れた効果を有する。

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または請求項 2 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記中央陸部列のタイヤ軸方向一方側の前記横溝とタイヤ軸方向他方側の前記横溝とが、前記横溝よりも狭幅の第 1 の細溝で連結されている、ことを特徴としている。

次に、請求項 3 に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

中央陸部列のタイヤ軸方向一方側の横溝とタイヤ軸方向他方側の横溝とを横溝よりも狭幅の第 1 の細溝で連結することにより、中央陸部列の陸部剛性を周上で均一化することができる。

ここで、第 1 の細溝の溝幅は、2 mm 以下が好ましい。

以上説明したように、請求項 3 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、中央陸部列の陸部剛性を周上で均一化することができる、という優れた効果を有する。

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記中央陸部列の前記面取り部は、タイヤ軸方向幅が前記中央陸部列のタイヤ軸方向幅の 5 ～ 30 % の範囲内に設定され、周方向溝側下端部分が隣接する前記周方向主溝の溝深さの 5 ～ 50 % の範囲内に設定されている、ことを特徴としている。

次に、請求項 4 に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

中央陸部列の面取り部において、タイヤ軸方向幅が中央陸部列のタイヤ軸方向幅の 5 % 未満になると、溝化した部分（面取りして接地しなくなった部分の面積）が不足し、ウェット排水性が低下する。

一方、中央陸部列の面取り部において、タイヤ軸方向幅が中央陸部列のタイヤ軸方向幅の30%を越えると、接地面積が小さくなり過ぎ、操縦安定性が低下する。

したがって、中央陸部列の面取り部は、タイヤ軸方向幅を中央陸部列のタイヤ軸方向幅の5～30%の範囲内に設定することが好ましい。

次に、中央陸部列の面取り部において、周方向溝側下端部分が隣接する周方向主溝の溝深さの5%未満になると、溝化した部分の体積が不足し、ウェット排水性が低下する。

一方、中央陸部列の面取り部において、周方向溝側下端部分が隣接する周方向主溝の溝深さの50%を越えると、面取り部の剛性が低下して、操縦安定性が低下する。

したがって、中央陸部列の面取り部は、周方向溝側下端部分を隣接する周方向主溝の溝深さの5～50%の範囲内に設定することが好ましい。

以上説明したように、請求項4に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、ウェット排水性と、操縦安定性とのバランスをとることができる、という優れた効果を有する。

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記中央陸部列の前記面取り部と前記面取り部以外の非面取り部との境界部分において、前記非面取り部の面取り部側の側壁面が、踏面に対して略90°に形成されている、ことを特徴としている。

次に、請求項5に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

この請求項5において、略90°とは、90°±10°のことを意味する。

非面取り部の面取り部側の側壁面の踏面に対する角度が極端に鋭角な場合（80°未満）、境界部分の陸部剛性が不足し、偏摩耗を起こし易くなる。

一方、非面取り部の面取り部側の側壁面の踏面に対する角度が極端に鈍角な場合（100°を越える）、エッジ効果が弱くなり、スノー性能が低下する。

したがって、非面取り部の面取り部側の側壁面は、踏面に対して略90°に形成することが好ましい。

以上説明したように、請求項5に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたの

で、偏摩耗とスノー性能のバランスをとることができる、という優れた効果を有する。

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記中央陸部列のタイヤ軸方向一方側の前記面取り部とタイヤ軸方向他方側の前記面取り部とは、少なくとも一部分が互いに対向するように配置されている、ことを特徴としている。

次に、請求項 6 に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

中央陸部列のタイヤ軸方向一方側の面取り部とタイヤ軸方向他方側の面取り部とを、少なくとも一部分が互いに対向するように配置したので、ウェット排水性、及び陸部剛性が中央陸部列の左右で均等になる。

以上説明したように請求項 6 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、ウェット排水性、及び陸部剛性を中央陸部列の左右で均等にできる、という優れた効果を有する。

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記中央陸部列において、前記面取り部は、周方向に隣接する前記面取り部以外の非面取り部よりも隣接する周方向溝側へ突出しており、前記非面取り部の前記周方向主溝側の端部を基準とした前記面取り部のタイヤ軸方向突出量は、隣接する前記周方向溝の溝幅の 2.5 ～ 40 % の範囲内に設定されている、ことを特徴としている。

次に、請求項 7 に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

通常、陸部に面取りをすると陸部の剛性は低下するが、この中央陸部列においては、面取り部の形成された陸部分を、非面取り部よりも隣接する周方向溝側へ突出させることによって陸部剛性の低下を補っている。

ここで、面取り部のタイヤ軸方向突出量が、隣接する周方向溝の溝幅の 2.5 % 未満になると、突出させる効果は殆ど無い。

一方、面取り部のタイヤ軸方向突出量が、隣接する周方向溝の溝幅の 40 % を越えると、周方向溝のウェット排水性が低下する。

したがって、面取り部のタイヤ軸方向突出量を、隣接する周方向溝の溝幅の 2.5 ～ 40 % の範囲内に設定することが好ましい。

以上説明したように、請求項 7 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、面取り部を形成したことによる陸部剛性の低下をウェット排水性を低下させずに補うことができる、という優れた効果を有する。

請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記面取り部は、周方向に隣接する前記非面取り部よりも周方向溝側へ突出した部分のみ形成されている、ことを特徴としている。

次に、請求項 8 に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

請求項 8 に記載の空気入りタイヤでは、中央陸部列の周方向溝側へ突出した部分にのみ面取り部が設けられているため、中央陸部列の周方向の段差を少なくすることが出来、中央陸部列の耐摩耗性、及び耐偏摩耗性を向上させることが出来る。

以上説明したように、請求項 8 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、中央陸部列の耐摩耗性、及び耐偏摩耗性を向上させることが出来る、という優れた効果を有する。

請求項 9 に記載の発明は、請求項 7 または請求項 8 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記中央陸部列において、周方向溝側へ突出した部分のタイヤ軸方向側の溝壁と、前記非面取り部のタイヤ軸方向側の溝壁とは、タイヤ軸方向位置において、略同一の位置で前記周方向溝の溝底部と連結している、ことを特徴としている。

次に、請求項 9 に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

請求項 9 に記載の空気入りタイヤでは、中央陸部列において、周方向溝側へ突出した部分のタイヤ軸方向側の溝壁と、非面取り部のタイヤ軸方向側の溝壁とを、タイヤ軸方向位置において、略同一の位置で周方向溝の溝底部と連結させることにより、周方向溝内の水の流れをスムーズにすることができる。

なお、ここでいうタイヤ軸方向位置において、略同一の位置とは、タイヤ軸方向のずれが 1.0 mm 以内の事を意味する。

また、非面取り部のタイヤ軸方向側の溝壁は、周方向溝側へ突出した部分のタイヤ軸方向側の溝壁よりも、傾斜が緩やかになるので、中央陸部列の陸部剛性を高めることが出来る。

以上説明したように、請求項 9 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、周方向溝内の水の流れをスムーズにすることができる、という優れた効果を有する。

また、請求項 9 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、両側陸部列において、陸部剛性を高めると共に、ヒール・アンド・トゥ摩耗を抑制することが出来る、という優れた効果を有する。また、パターンノイズを低下できる、面取りしない場合に比較してウェット性能を向上できる、という優れた効果を有する。

請求項 10 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 9 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記両側陸部列の前記横溝は、タイヤ赤道面側の一部分を狭幅に形成した幅狭部分、残りのトレッド端側を幅広に形成した幅広部分とし、前記両側陸部列は、前記狭幅部分の形成範囲内において、前記広幅部分の踏面側エッジの仮想延長線上を始点として隣接する前記周方向溝側に向って一定角度で傾斜し、かつトレッド平面視形状が前記横溝に沿って長い略長方形とされた平面状の面取り部を有する、ことを特徴としている。

次に、請求項 10 に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

両側陸部列において、横溝のタイヤ赤道面側の一部分を狭幅に形成したので、両側陸部列の陸部剛性を高めると共に、幅狭部分の両側のブロックエッジの動きが少なくなり、ヒール・アンド・トゥ摩耗を抑制することが出来る。

また、幅狭部分を設けた横溝は、溝内エアボリュームが減少するため、パターンノイズが低下する。

さらに、両側陸部列の狭幅部分の形成範囲内において、広幅部分の踏面側エッジの仮想延長線上を始点として隣接する周方向溝側に向って一定角度で傾斜し、トレッド平面視形状が横溝に沿って長い略長方形とされた平面状の面取り部を形成したので、溝面積が広がり、面取りしない場合に比較してウェット性能が向上する。

以上説明したように、請求項 10 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、トレッドの左右で均等な性能を確保することができると共に、高いウェット排水性を確保できる、という優れた効果を有する。また、セカンド陸部列にお

いて、陸部剛性を高めると共に、ヒール・アンド・トゥ摩耗を抑制することが出来る、という優れた効果を有する。また、パターンノイズを低下できる、面取りしない場合に比較してウェット性能を向上できる、という優れた効果を有する。さらに、面取り部のタイヤ周方向に対する向きを、両側陸部とセカンド陸部列とで反対方向にしたので、ノイズ、及び耐偏摩耗性が回転方向によって偏ることが無い。

請求項 11 に記載の発明は、請求項 10 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記中央陸部列はタイヤ赤道面上に配置され、前記中央陸部列と各前記両側陸部列との間には夫々前記周方向溝で区画されるセカンド陸部列が配置され、前記セカンド陸部列の前記横溝は、タイヤ赤道面側の一部分を狭幅に形成した幅狭部分、残りのトレッド端側を幅広に形成した幅広部分とし、前記セカンド陸部列は、前記幅狭部分の形成範囲内において、前記幅広部分の踏面側エッジの仮想延長線上を始点として隣接する前記周方向溝側に向って一定角度で傾斜し、かつトレッド平面視形状が前記横溝に沿って長い略長方形とされた平面状の面取り部を有し、前記セカンド陸部列の前記面取り部と前記両側陸部列の前記面取り部とは、タイヤ周方向に対して反対方向に形成されている、ことを特徴としている。

次に、請求項 11 に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

中央陸部列がタイヤ赤道面上に配置されているので、左右で均等な陸部配置となり、左右で均等な性能を確保することができる。

中央陸部列と両側陸部列との間に周方向溝で区画されるセカンド陸部列を配置したので、トレッドが 4 本主溝パターンとなり、高いウェット排水性が確保される。

セカンド陸部列において、横溝のタイヤ赤道面側の一部分を他の部分よりも狭幅に形成したので、セカンド陸部列の陸部剛性を高めると共に、幅狭部分の両側のブロックエッジの動きが少なくなり、ヒール・アンド・トゥ摩耗を抑制することが出来る。

また、幅狭部分を設けた横溝は、溝内エアボリュームが減少するため、パターンノイズが低下する。

さらに、セカンド陸部列の幅狭部分の形成範囲内において、幅広部分の踏面側

エッジの仮想延長線上を始点として隣接する周方向溝側に向って一定角度で傾斜し、トレッド平面視形状が横溝に沿って長い略長方形とされた平面状の面取り部を形成したので、溝面積が広がり、面取りしない場合に比較してウェット性能が向上する。

ここで、上記平面状の面取り部のタイヤ周方向に対する向きを、両側陸部とセカンド陸部列とで同一方向にした場合、回転方向によって、踏み込みエッジと蹴り出しエッジがブロックの面取りされている側か、面取りされていない側のどちらかになってしまい、回転方向によってノイズ、及び耐偏摩耗性が偏ってしまう。

本発明では、上記平面状の面取り部のタイヤ周方向に対する向きを、両側陸部とセカンド陸部列とで反対方向にしたので、ノイズ、及び耐偏摩耗性が回転方向によって偏ることが無い。

以上説明したように、請求項 11 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、面取り部による排水性を確保しつつ、ヒール・アンド・トゥ摩耗の発生や、パターンノイズの悪化を防止することができる、という優れた効果を有する。

請求項 12 に記載の発明は、請求項 10 または請求項 11 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記両側陸部列の前記面取り部は、下端部の位置が隣接する前記周方向溝の深さの 5 ～ 30 % の範囲内に設定されており、タイヤ軸方向幅が前記両側陸部列のタイヤ軸方向幅の 15 ～ 60 % の範囲内に設定されている、ことを特徴としている。

次に、請求項 12 に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

両側陸部列の面取り部において、下端部の位置が隣接する周方向溝の深さの 5 % 未満になると、面取りする効果が殆どない。

一方、両側陸部列の面取り部において、下端部の位置が隣接する周方向溝の深さの 30 % を越えると、面取り部分のエアボリュームが増加し、幅の広い溝と同じ様になってしまい、ヒール・アンド・トゥ摩耗の発生や、パターンノイズの悪化を招く。

したがって、両側陸部列の面取り部は、下端部の位置を隣接する周方向溝の深さの 5 ～ 30 % の範囲内に設定することが好ましい。

次に、両側陸部列の面取り部において、タイヤ軸方向幅が両側陸部列のタイヤ軸方向幅の15%未満になると、狭幅化していない部分が多いため、その部分でヒール・アンド・トゥ摩耗を発生し易い。

一方、両側陸部列の面取り部において、タイヤ軸方向幅が両側陸部列のタイヤ軸方向幅の60%を越えると、横溝の全体的なエアボリュームが不足するため、ウェット排水性が低下する。

したがって、両側陸部列の面取り部は、タイヤ軸方向幅を両側陸部列のタイヤ軸方向幅の15～60%の範囲内に設定することが好ましい。

以上説明したように、請求項12に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、ブロックまたは偽ブロックの陸部剛性を均一化することができる、という優れた効果を有する。

請求項13に記載の発明は、請求項1乃至請求項12の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記陸部列の前記ブロックまたは前記偽ブロックは、前記横溝よりも狭幅の第2の細溝により複数のサブブロックに分割されている、ことを特徴としている。

次に、請求項13に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

ブロックまたは偽ブロックを、横溝よりも狭幅の第2の細溝により複数のサブブロックに分割することにより、ブロックまたは偽ブロックの陸部剛性を調整することができ、例えば、陸部剛性を均一化することができる。

ここで、第2の細溝の溝幅は、2mm以下が好ましい。

以上説明したように、請求項13に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、接地時、見かけの陸部剛性が上がることになり、ブロックまたは偽ブロックの倒れ込みを防止することが出来る、という優れた効果を有する。

請求項14に記載の発明は、請求項13に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第2の細溝は、その深さ方向中間部に、少なくとも2箇所の屈曲部を有している、ことを特徴としている。

次に、請求項14に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

タイヤが転動し、ブロックまたは偽ブロックが路面に接地してタイヤ径方向の圧縮力を受けると、屈曲部において細溝の互いに対向する溝壁同士が強く接して

サブブロック同士が支え合うことにより、見かけの陸部剛性が上がることになり、ブロックまたは偽ブロックの倒れ込みを防止することが出来る。

以上説明したように、請求項 1 4 に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、第 2 の細溝のエッジ効果の方向性が新品時から摩耗末期まで変化せず、一定のエッジ効果が得られる、という優れた効果を有する。

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 4 に記載の空気入りタイヤにおいて、前記第 2 の細溝は、長手方向の向きが深さによって変化しない、ことを特徴としている。

次に、請求項 1 5 に記載の空気入りタイヤの作用、効果を説明する。

請求項 1 5 に記載の空気入りタイヤは、タイヤが摩耗していく過程において、踏面に表れる第 2 の細溝の長手方向が変化しないため、第 2 の細溝のエッジ効果の方向性が新品時から摩耗末期まで変化しない。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

図 2 (A) は、中央陸部列の拡大平面図である。

図 2 (B) は、図 2 (A) の中央陸部列の 2 (B) - 2 (B) 線断面図である。

図 2 (C) は、図 2 (A) の中央陸部列の 2 (C) - 2 (C) 線断面図である。

図 3 は、他の実施形態に係る中央陸部列の断面図である。

図 4 (A) は、セカンド陸部列の拡大平面図である。

図 4 (B) は、図 4 (A) のセカンド陸部列の 4 (B) - 4 (B) 線断面図である。

図 5 (A) は、両側陸部列の拡大平面図である。

図 5 (B) は、図 5 (A) の両側陸部列の 5 (B) - 5 (B) 線断面図である。

図 5 (C) は、図 5 (A) の両側陸部列の 5 (C) - 5 (C) 線断面図である。

図 6 は、本発明の他の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

図 8 は、図 7 に示すトレッドの A-A 線断面図である。

図 9 は、比較例に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

図 10 は、従来例に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。

発明を実施するための最良の形態

[第 1 の実施形態]

以下、図面を参照して本発明の第 1 の実施形態を詳細に説明する。

図 1 に示すように、本実施形態の空気入りタイヤ 10 のトレッド 12 には、タイヤ赤道面 CL の両側にそれぞれタイヤ周方向（矢印 A 方向（本実施形態ではタイヤ回転方向）、及び矢印 B 方向。）に沿って延びる中央周方向主溝 14 が形成されており、中央周方向主溝 14 のタイヤ軸方向外側には、タイヤ周方向に沿って延びる側部周方向主溝 16 が形成されている。

なお、本実施形態の空気入りタイヤ 10 は、一般のラジアルタイヤと同一構造であるので、内部構造についての説明は省略する。

（中央陸部列）

トレッド 12 のタイヤ赤道面 CL 上には、一対の中央周方向主溝 14 で区画された中央陸部列 18 が配置されている。

図 2（A）に示すように、中央陸部列 18 の両端付近には、中央周方向主溝 14 から陸部内方に向けて延び、陸部内で終端する短尺の中央陸部列横溝 20 が形成されている。

本実施形態では、図面左側の中央陸部列横溝 20 は、右上がりに傾斜してタイヤ赤道面 CL の手前で終端しており、図面右側の中央陸部列横溝 20 は、同じく右上がりに傾斜してタイヤ赤道面 CL の手前で終端している。

図面左側の中央陸部列横溝 20 と図面右側の中央陸部列横溝 20 とは、それぞれの延長線上に略位置しており、図面左側の中央陸部列横溝 20 と図面右側の中央陸部列横溝 20 とは、該延長線に沿って延びる傾斜サイプ 22 によって連結されている。

本実施形態の中央陸部列 18 は、両側に複数の中央陸部列横溝 20 を配置することで偽ブロック化されている。なお、ここでいう偽ブロックとは、接地時に閉じることのない溝で全周を囲まれたブロックとは異なり、一部分（ブロックの周長の 30% 以下）が他の陸部分と連続して繋がっている略ブロック形状のもの、または、一部分が接地時に閉じるサイプまたは細溝を介して他の陸部分に隣接している略ブロック形状のものを指し、図 2（A）において、2 点鎖線で囲む陸部分を指す。

なお、本実施形態の中央陸部列横溝 20 のタイヤ軸方向長さ L_1 は、中央陸部列 18 のタイヤ軸方向幅 W_1 の 27% であるが、少なくともタイヤ軸方向幅 W_1 の 15% 以上であれば良く、図 6 に示すように中央陸部列 18 を横断（即ち、中央陸部列 18 のタイヤ軸方向幅 W_1 の 100%）しても良い。

図 2（A）に示すように、中央陸部列 18 において、中央陸部列横溝 20 と、この中央陸部列横溝 20 に接続する中央周方向主溝 14 とのなす角度が 90° を越えた鈍角部分周辺には、中央陸部列面取り部 24 が形成されている。

図 2（B）に示すように、中央陸部列面取り部 24 は、本実施形態では、タイヤ軸方向、かつ隣接する中央周方向主溝 14 に向けて一定角度 θ_1 で傾斜しており、図 1 に示すように、トレッド平面視形状が上辺を中央周方向主溝 14 側に向けた台形状である。

なお、中央陸部列面取り部 24 は、実質上タイヤ軸方向、かつ隣接する中央周方向主溝 14 に向けてその深さが漸増していれば良く、傾斜方向がタイヤ軸方向に対して若干傾斜（ 10° 以内）していても良い。

また、中央陸部列面取り部 24 のトレッド平面視形状は台形状以外の形状であっても良い。

ここで、中央陸部列面取り部 24 は、中央陸部列横溝 20 のタイヤ軸方向幅範囲内に形成する必要があるが、図 2（A）に示すように、そのタイヤ軸方向幅 W_2

は、中央陸部列 1 8 のタイヤ軸方向幅 W_1 の 5 ~ 30 % の範囲内が好ましい。

本実施形態の中央陸部列面取り部 2 4 は、面取り開始位置（台形の底辺）が、中央陸部列横溝 2 0 の終端 2 0 E のタイヤ軸方向軸位置と一致しており、タイヤ軸方向幅 W_2 が、中央陸部列 1 8 のタイヤ軸方向幅 W_1 の 30 % に設定されている。

なお、本実施形態では、中央陸部列面取り部 2 4 の面取り開始位置（台形の底辺）が、タイヤ周方向に対して平行であるが、タイヤ周方向に対して若干傾斜（ 10° 以内）していても良い。

図 2（B）に示すように、中央陸部列面取り部 2 4 の中央周方向主溝 1 4 側の下端（台形の上辺）の深さ d_1 は、隣接する中央周方向主溝 1 4 の溝深さ D_1 の 5 ~ 50 % の範囲内が好ましい。

本実施形態では、中央陸部列面取り部 2 4 の中央周方向主溝 1 4 側の下端部の深さ d_1 が、隣接する中央周方向主溝 1 4 の溝深さ D_1 の 30 % に設定されている。

中央陸部列面取り部 2 4 において、中央陸部列面取り部 2 4 以外の部分を非面取り部 2 6 としたときに、図 2（C）に示すように、本実施形態では、非面取り部 2 6 の中央陸部面取り側の側壁面 2 6 S が、踏面に対して 90° に設定されている。

なお、本実施形態では、側壁面 2 6 S の踏面に対する角度が 90° に設定されているが、図 3 に示すように、側壁面 2 6 S の踏面に対する角度 θ_2 は $90^\circ \pm 10^\circ$ であれば良い。

また、本実施形態の中央陸部列 1 8 においては、図 2（A）に示すように、右側の中央陸部列面取り部 2 4 と左側の中央陸部列面取り部 2 4 とが、互いの面取り開始位置（台形の底辺）の一部分が互い対向するように配置されている。

本実施形態の中央陸部列 1 8 においては、中央陸部列面取り部 2 4 は、一部分が非面取り部 2 6 よりも中央周方向主溝 1 4 側へ突出している。

ここで、非面取り部 2 6 の中央周方向主溝 1 4 側の端部を基準とした、中央陸部列面取り部 2 4 のタイヤ軸方向突出量 t は、中央周方向主溝 1 4 の溝幅 W_3 の 2.5 ~ 40 % の範囲内が好ましい。

本実施形態では、中央陸部列面取り部 2 4 のタイヤ軸方向突出量 t が、中央周方向主溝 1 4 の溝幅 W_3 の 20 % に設定されている。

また、中央陸部列 1 8 には、中央陸部列横溝 2 0 の終端 2 0 E からタイヤ周方向に沿って中央陸部列面取り部 2 4 まで延びる周方向サイプ 2 8、同じく中央陸部列横溝 2 0 の終端 2 0 E からタイヤ赤道面 CL 越えて反対側の周方向サイプ 2 8 の終端部に接続する緩傾斜サイプ 3 0 が形成されている。

(セカンド陸部列)

中央陸部列 1 8 のタイヤ軸方向外側には、中央周方向主溝 1 4 と側部周方向主溝 1 6 とで区画されるセカンド陸部列 3 2 が配置されている。

図 4 (A) に示すように、セカンド陸部列 3 2 は、タイヤ軸方向に横断するセカンド陸部列横溝 3 4 が複数形成されて複数のセカンドブロック 3 6 に区画されている。

このセカンド陸部列横溝 3 4 は、タイヤ赤道面 CL 側の一部分が、タイヤ軸方向外側よりも狭幅に形成されている。

以後、本実施形態のセカンド陸部列横溝 3 4 において、セカンド陸部列横溝 3 4 の狭幅に形成されている部分をセカンド陸部列幅狭部分 3 4 A、その他の部分をセカンド陸部列幅広部分 3 4 B と呼ぶ。

本実施形態では、セカンド陸部列幅狭部分 3 4 A を形成するために、セカンドブロック 3 6 のタイヤ周方向の一側面の一部を突出させている。

本実施形態のセカンド陸部列 3 2 には、セカンド陸部列横溝 3 4 のセカンド陸部列幅狭部分 3 4 A の形成範囲 (セカンドブロック 3 6 の突出部分) に、セカンド陸部列幅広部分 3 4 B の踏面側エッジの仮想延長線上を始点として、セカンド陸部列幅狭部分 3 4 A に向って一定角度で傾斜するセカンド陸部列面取り部 3 8 が形成されている。

このセカンド陸部列面取り部 3 8 のトレッド平面視形状は、セカンド陸部列横溝 3 4 に沿って長い略長方形を呈している。

図 4 (B) に示すように、セカンド陸部列面取り部 3 8 の下端部の深さ d_2 は、隣接する中央周方向主溝 1 4 の溝深さ D_1 (図 2 (B) 参照。) の 5 ~ 30 % の範囲内が好ましく、本実施形態では中央周方向主溝 1 4 の溝深さ D_1 の 10 %

に設定されている。

図 4 (A) に示すように、セカンド陸部列面取り部 3 8 のタイヤ軸方向幅 W 4 は、セカンドブロック 3 6 のタイヤ軸方向幅 W 5 の 1 5 ~ 6 0 % の範囲内が好ましく、本実施形態ではセカンドブロック 3 6 のタイヤ軸方向幅 W 5 の 5 2 % に設定されている。

また、セカンドブロック 3 6 には、セカンドブロック 3 6 をタイヤ軸方向に横断する横断サイプ 4 0 が 2 本形成されている。

(両側陸部列)

図 1 及び図 5 に示すように、セカンド陸部列 3 2 のタイヤ軸方向外側には、両側陸部列 4 2 が配置されている。

両側陸部列 4 2 は、タイヤ軸方向に横断する両側陸部列横溝 4 4 が複数形成されて複数のショルダーブロック 4 6 に区画されている。

この両側陸部列横溝 4 4 は、タイヤ赤道面 C L 側の一部分が、タイヤ軸方向外側よりも狭幅に形成されている。

図 5 に示すように、本実施形態の両側陸部列横溝 4 4 において、両側陸部列横溝 4 4 の狭幅に形成されている部分を両側陸部列幅狭部分 4 4 A、その他の部分を両側陸部列幅広部分 4 4 B と呼ぶ。

本実施形態では、両側陸部列幅狭部分 4 4 A を形成するために、ショルダーブロック 4 6 のタイヤ周方向の一側面の一部分を突出させている。

本実施形態の両側陸部列 4 2 には、両側陸部列幅狭部分 4 4 A の形成範囲 (ショルダーブロック 4 6 の突出部分) に、両側陸部列幅広部分 4 4 B の踏面側エッジの仮想延長線上を始点として、両側陸部列幅狭部分 4 4 A に向かって一定角度で傾斜する両側陸部列面取り部 4 8 が形成されている。

この両側陸部列面取り部 4 8 のトレッド平面視形状は、両側陸部列横溝 4 4 に沿って長い略長方形を呈している。

図 5 (B) に示すように、両側陸部列面取り部 4 8 の下端部の深さ d 3 は、隣接する側部周方向主溝 1 6 の溝深さ D 2 の 5 ~ 3 0 % の範囲内が好ましく、本実施形態では側部周方向主溝 1 6 の溝深さ D 2 の 1 0 % に設定されている。

また、両側陸部列面取り部 4 8 のタイヤ軸方向幅 W 6 は、ショルダーブロック

46のタイヤ軸方向幅W7の15～60%の範囲内が好ましく、本実施形態ではショルダーブロック46のタイヤ軸方向幅W7の30%に設定されている。

なお、ここでいうショルダーブロック46のタイヤ軸方向幅W7とは、側部周方向主溝16側の端部から接地端12Eまでのタイヤ軸方向に沿って計測した寸法である。

また、ショルダーブロック46には、ショルダーブロック46をタイヤ軸方向に横断する第1軸方向サイプ50と、第1軸方向サイプ50と略平行に形成され、側部周方向主溝16からトレッド端12Eに向けてブロック中央付近で終端する第2軸方向サイプ52と、第2軸方向サイプ52の終端からタイヤ周方向に延びて第1軸方向サイプ50の中間部に連結する周方向短サイプ54とが形成されている。

ここで、トレッド端12Eとは、空気入りタイヤ10をJATMA YEAR BOOK（2002年度版、日本自動車タイヤ協会規格）に規定されている標準リムに装着し、JATMA YEAR BOOKでの適用サイズ・プライレーティングにおける最大負荷能力（内圧－負荷能力対応表の太字荷重）に対応する空気圧（最大空気圧）の100%の内圧を充填し、最大負荷能力を負荷したときの接地部分のタイヤ軸方向最外端を指す。

図5（C）に示すように、第1軸方向サイプ50、及び第2軸方向サイプ52は、サイプ長手方向に対して直角な断面で見たときに、それぞれ深さ方向中間部分の2ヶ所で屈曲している。

なお、これらの第1軸方向サイプ50、及び第2軸方向サイプ52は、深さによってその長手方向の向きは変化しない。

（作用）

本実施形態の空気入りタイヤ10では、トレッド12にタイヤ周方向に沿って延びる一对の中央周方向主溝14、及び一对の側部周方向主溝16を配置したので、トレッド12が4本主溝パターンとなり、基本的に高いウェット性能が得られる。

次に、中央陸部列18について説明する。

中央陸部列18がタイヤ赤道面CLに配置され、その外側にセカンド陸部列32

、さらにその外側に両側陸部列 4 2 を配置してタイヤ赤道面 C L の左右で均等な陸部配置としているので、タイヤ赤道面 C L の左右で均等な性能が確保できる。

中央陸部列 1 8 の両側に複数の中央陸部列横溝 2 0 を略一定間隔で設け、中央陸部列横溝 2 0 のタイヤ軸方向長さ L 1 を中央陸部列横溝 2 0 のタイヤ軸方向幅 W 1 の 3 0 % に設定したので、ウエット性能が更に向上する。また、中央陸部列横溝 2 0 を略一定間隔で設けているので、周上で横溝 2 0 による排水性が偏らない。

さらに中央陸部列 1 8 には、中央陸部列横溝 2 0 に隣接して鈍角部分に中央陸部列面取り部 2 4 を形成したので、中央陸部列面取り部 2 4 が踏面と路面との間の水を隣接する中央周方向主溝 1 4 へ排水してウエット排水性を向上することができる。

このように中央陸部列面取り部 2 4 が排水を行うので中央陸部列横溝 2 0 を多用する必要が無くなり、中央陸部列 1 8 の陸部剛性を確保でき、操縦安定性も同時に確保できる。

なお、中央陸部列 1 8 に中央陸部列面取り部 2 4 を設けることにより、中央陸部列 1 8 の接地面積は減少するため、接地面においては高い接地圧が確保できる。したがって、中央陸部列面取り部 2 4 の面積を変えることによって最適な接地圧を得ることが可能となる。

さらに、中央陸部列面取り部 2 4 を台形状とし、その上辺を中央周方向主溝 1 4 側に配置することで、面取り部面積は中央周方向主溝 1 4 側で小さくなる。台形の底辺を中央周方向主溝 1 4 側に配置した場合に比較すると、中央陸部列 1 8 の中央周方向主溝 1 4 隣接部の接地面積が増加するので、中央陸部列 1 8 全体として接地部分の偏りは小さくなる。

また、中央陸部列面取り部 2 4 の台形の底辺をタイヤ周方向に対して平行としたので、偏摩耗の発生を抑えることができる。

さらに、中央陸部列 1 8 に、タイヤ軸方向一方側の中央陸部列横溝 2 0 とタイヤ軸方向他方側の中央陸部列横溝 2 0 とを連結する傾斜サイプ 2 2、中央陸部列横溝 2 0 の終端 2 0 E からタイヤ周方向に延びる周方向サイプ 2 8、同じく中央陸部列横溝 2 0 の終端 2 0 E からタイヤ赤道面 C L 越えて反対側の周方向サイプ

28に接続する緩傾斜サイプ30を形成したので、中央陸部列18の陸部剛性が周上で均一化されている。

なお、中央陸部列面取り部24のタイヤ軸方向幅W2が中央陸部列18のタイヤ軸方向幅W1の15%未満になると、溝化した部分（面取りして接地しなくなった部分の面積）が不足し、ウエット排水性が低下する。

一方、中央陸部列面取り部24のタイヤ軸方向幅W2が中央陸部列18のタイヤ軸方向幅W1の30%を越えると、中央陸部列18の接地面積が小さくなり過ぎ、操縦安定性が低下する。

また、中央陸部列面取り部24の下端部の深さd1が中央周方向主溝14の溝深さD1の5%未満になると、溝化した部分の体積が不足し、ウエット排水性が低下する。

一方、中央陸部列面取り部24の下端部の深さd1が中央周方向主溝14の溝深さD1の50%を越えると、中央陸部列面取り部24の陸部剛性が低下し、操縦安定性が低下する。

また、非面取り部26の側壁面26Sが、踏面に対して90°に設定されているので、偏摩耗の発生を抑えつつ、スノー性能に必要な高いエッジ効果を得ることが出来る。

なお、側壁面26Sの踏面に対する角度が極端に鋭角な場合（ $\theta 2$ が80°未満）、非面取り部26と中央陸部列面取り部24と境界部分の陸部剛性が不足し、偏摩耗を起こし易くなる。

一方、側壁面26Sの踏面に対する角度が極端に鈍角な場合（ $\theta 2$ が100°を越える）、エッジ効果が弱くなり、スノー性能が低下する。

本実施形態の中央陸部列18においては、タイヤ軸方向一方側の中央陸部列面取り部24とタイヤ軸方向他方側の中央陸部列面取り部24とを、互いの台形状の底辺の一部分が互いに対向するように配置しているので、ウエット排水性、及び陸部剛性が中央陸部列18の左右で均等になっている。

また、中央陸部列面取り部24の一部分を、非面取り部26よりも中央周方向主溝14側へ突出させたので、中央陸部列面取り部24を形成したことによる陸部剛性の低下が補われる。

ここで、中央陸部列面取り部 2 4 のタイヤ軸方向突出量 t が、中央周方向主溝 1 4 の溝幅 $W 3$ の 2. 5 % 未満になると、突出させる効果は殆ど無い。

一方、中央陸部列面取り部 2 4 のタイヤ軸方向突出量 t が、中央周方向主溝 1 4 の溝幅 $W 3$ の 4 0 % を越えると、中央周方向主溝 1 4 のウェット排水性が低下する。

次に、セカンド陸部列 3 2 について説明する。

セカンド陸部列 3 2 において、セカンド陸部列横溝 3 4 の中央周方向主溝 1 4 側をセカンド陸部列幅狭部分 3 4 A としたので、セカンド陸部列横溝 3 4 (セカンド陸部列 3 2) の陸部剛性を高めると共に、セカンド陸部列幅狭部分 3 4 A の両側のブロックエッジの動きが少なくなり、セカンド陸部列 3 2 においてヒール・アンド・トゥ摩耗を抑制することが出来る。

また、セカンド陸部列幅狭部分 3 4 A を設けたセカンド陸部列横溝 3 4 は、溝内エアボリュームが減少するため、パターンノイズが低下する。

さらに、セカンド陸部列 3 2 においては、セカンド陸部列幅狭部分 3 4 A の形成範囲内にセカンド陸部列面取り部 3 8 を形成したので、溝面積が広がり、面取りしない場合に比較してウェット性能が向上する。

また、セカンド陸部列 3 2 には横断サイプ 4 0 が設けられて陸部剛性の均一化が図られている。

なお、セカンド陸部列面取り部 3 8 において、下端部の深さ $d 2$ が中央周方向主溝 1 4 の溝深さ $D 1$ の 5 % 未満になると、面取りする効果が殆どない。

一方、セカンド陸部列面取り部 3 8 において、下端部の深さ $d 2$ が中央周方向主溝 1 4 の溝深さ $D 1$ の 3 0 % を越えると、面取り部分のエアボリュームが増加し、幅の広い溝と同じ様になってしまい、ヒール・アンド・トゥ摩耗の発生や、パターンノイズの悪化を招く。

また、セカンド陸部列面取り部 3 8 において、タイヤ軸方向幅 $W 4$ がセカンド陸部列 3 2 のタイヤ軸方向幅 $W 5$ の 1 5 % 未満になると、相対的にセカンド陸部列幅広部分 3 4 B が多くなってヒール・アンド・トゥ摩耗を発生し易くなる。

一方、セカンド陸部列面取り部 3 8 において、タイヤ軸方向幅 $W 4$ がセカンド陸部列 3 2 のタイヤ軸方向幅 $W 5$ の 8 0 % を越えると、セカンド陸部列横溝 3 4

の全体的なエアボリュームが不足するため、ウェット排水性が低下する。

次に、両側陸部列 4 2 について説明する。

両側陸部列 4 2 において、両側陸部列横溝 4 4 の側部周方向主溝 1 6 側を両側陸部列幅狭部分 4 4 A としたので、両側陸部列 4 2 (ショルダーブロック 4 6) の陸部剛性を高めると共に、両側陸部列幅狭部分 4 4 A の両側のブロックエッジの動きが少なくなり、両側陸部列 4 2 においてヒール・アンド・トゥ摩耗を抑制することが出来る。

また、両側陸部列幅狭部分 4 4 A を設けた両側陸部列横溝 4 4 は、溝内エアボリュームが減少するため、パターンノイズが低下する。

さらに、両側陸部列 4 2 においては、両側陸部列幅狭部分 4 4 A の形成範囲内に両側陸部列面取り部 4 8 を形成したので、溝面積が広がり、面取りしない場合に比較してウェット性能が向上する。

また、両側陸部列 4 2 には第 1 軸方向サイプ 5 0、第 2 軸方向サイプ 5 2、及び周方向短サイプ 5 4 が設けられて陸部剛性の均一化が図られている。

ここで、空気入りタイヤ 1 0 が転動し、ショルダーブロック 4 6 が路面に接地してタイヤ径方向の圧縮力を受けると、第 1 軸方向サイプ 5 0、及び第 2 軸方向サイプ 5 2 は、屈曲部の間で対向する溝壁同士が強く接して見かけの陸部剛性が上がるので、ショルダーブロック 4 6 の倒れ込みが防止され、ショルダーブロック 4 6 の偏摩耗が抑えられる。

また、これら第 1 軸方向サイプ 5 0、及び第 2 軸方向サイプ 5 2 は、ショルダーブロック 4 6 が摩耗していく過程において、その方向が変化しないため、サイプ部分のエッジ効果の方向性が変化しない。

なお、両側陸部列面取り部 4 8 において、下端部の深さ d_3 が側部周方向主溝 1 6 の溝深さ D_2 の 5 % 未満になると、面取りする効果が殆どない。

一方、両側陸部列面取り部 4 8 において、下端部の深さ d_3 が側部周方向主溝 1 6 の溝深さ D_2 の 30 % を越えると、面取り部分のエアボリュームが増加し、幅の広い溝と同じ様になってしまい、ヒール・アンド・トゥ摩耗の発生や、パターンノイズの悪化を招く。

また、両側陸部列面取り部 4 8 において、タイヤ軸方向幅 W_6 が両側陸部列 4

2のタイヤ軸方向幅W7の15%未満になると、相対的に両側陸部列幅広部分44Bが多くなってヒール・アンド・トゥ摩耗を発生し易くなる。

一方、両側陸部列面取り部48において、タイヤ軸方向幅W6が両側陸部列2のタイヤ軸方向幅W7の80%を越えると、両側陸部列横溝44の全体的なエアボリュームが不足するため、ウェット排水性が低下する。

なお、本実施形態では、セカンド陸部列面取り部38のタイヤ周方向に対する向きと、両側陸部列面取り部48のタイヤ周方向に対する向きとが反対方向に設定しているので、ノイズ、及び耐偏摩耗性が回転方向によって偏ることが無い。

なお、本実施形態では、トレッドパターンが点対称形状となっているが、タイヤ赤道面CLを境にした左右対称形状であっても良い。

[第2の実施形態]

本発明の第2の実施形態を図7及び図8にしたがって説明する。なお、第1の実施形態と同一構成には同一符号を付し、その説明は省略する。

図7に示すように、本実施形態の空気入りタイヤ60は、中央陸部列面取り部24の大きさが第1の実施形態とは異なっている。

本実施形態の中央陸部列面取り部24は、周方向に隣接する非面取り部26の中央周方向主溝14側の端部よりも突出した部分にのみ形成されている。

また、図8に示すように、中央陸部列18において、中央周方向主溝14側へ突出した部分のタイヤ軸方向側の溝壁24Sと、非面取り部26のタイヤ軸方向側の溝壁26Sとは、タイヤ軸方向位置において、同一の位置で中央周方向主溝14の溝底部と連結している。

(作用)

本実施形態の空気入りタイヤ60では、中央陸部列18の中央周方向主溝14側へ突出した部分のみが中央陸部列面取り部24とされているため、中央陸部列18の周方向の段差を少なくすることが出来、中央陸部列18の耐摩耗性、及び耐偏摩耗性を向上させることが出来る。

また、中央陸部列18において、中央周方向主溝14側へ突出した部分のタイヤ軸方向側の溝壁24Sと、非面取り部26のタイヤ軸方向側の溝壁26Sとは、タイヤ軸方向位置において、同一の位置で中央周方向主溝14の溝底部と連結

しているので、溝壁の凹凸を抑え、溝内の水の流れをスムーズにすることができる。

また、非面取り部 2 6 の溝壁 2 6 S は、溝壁 2 4 S よりも傾斜が緩やかになるので、中央陸部列 1 8 の陸部剛性を高めることが出来る。

(試験例)

本発明の効果を確かめるために、本発明の適用された実施例の空気入りタイヤ、比較例の空気入りタイヤ、及び従来例の空気入りタイヤを用意し、ウエットハイドロプレーニング試験、及びドライ操縦安定性試験を行った。

以下に試験方法を説明する。

ウエットハイドロプレーニング試験：実車（荷重は 2 名乗車相当）に試験タイヤ（内圧 2 3 0 k P a）を装着し、テストドライバーが水深 5 mm のウエット路面を直進走行させた。評価は、上記ウエット路面通過時のハイドロプレーニング発生限界速度におけるフィーリング評価であり、従来例を 1 0 0 とする指数表示とした。なお、指数の数値が大きいほど性能が良いことを表している。

ドライ操縦安定性試験：実車（荷重は 2 名乗車相当）に試験タイヤ（サイズ：P S R P 2 3 5 / 7 5 R 1 5。トレッド幅 1 8 8 mm。内圧：2 3 0 k P a）を装着し、テストドライバーがドライ状態のサーキットコースを各種走行モードにてスポーツ走行させた。評価は、フィーリング評価であり、従来例を 1 0 0 とする指数表示とした。なお、指数の数値が大きいほど性能が良いことを表している。

以下に、試験タイヤについて説明する。

・実施例の空気入りタイヤ：上記実施形態の空気入りタイヤ 1 0 であり、溝部分の幅、溝壁角度、及び溝深さは以下の表 1 に記載した通りである。

【表 1】

	幅 (単位mm)	溝壁角度 (踏面の法線 に対して) (単位：度)	溝深さ (単位mm)
中央周方向主溝	1 0	8	1 0
側部周方向主溝	8	8	1 0
中央陸部列横溝	4	5	9
セカンド陸部列幅広部分	4	5	9
セカンド陸部列幅狭部分	1	0	9
両側陸部列幅広部分	4 ～ 1 0	5	9
両側陸部列幅狭部分	1	0	9
緩傾斜サイプ	0 . 7	0	8
傾斜サイプ	0 . 7	0	8
周方向サイプ	0 . 7	0	3
横断サイプ	0 . 7	0	8
第 1 軸方向サイプ	0 . 7	0	8
第 2 軸方向サイプ	0 . 7	0	8
周方向短サイプ	0 . 7	0	8

・比較例の空気入りタイヤ：図 9 に示すように、中央陸部列 1 8 に中央陸部列面取り部 2 4 が形成されていない点のみが実施形態の空気入りタイヤ 1 0 と異なる。

・従来例の空気入りタイヤ：図 1 0 に示すように、トレッド 1 1 2 のタイヤ赤道面 C L の両側にそれぞれタイヤ周方向に沿って延びる中央周方向主溝 1 1 4 が形成されており、中央周方向主溝 1 1 4 のタイヤ軸方向外側には、タイヤ周方向に沿って延びる側部周方向主溝 1 1 6 が形成されている。

トレッド 1 1 2 のタイヤ赤道面 C L 上には、一对の中央周方向主溝 1 1 4 で区画された中央陸部列 1 1 8 が配置されている。

中央陸部列 1 1 8 の両端付近には、中央周方向主溝 1 1 4 から陸部内方に向けて延び、陸部内で屈曲して終端する中央陸部列横溝 1 2 0 が形成されている。

図面左側の中央陸部列横溝 1 2 0 と図面右側の中央陸部列横溝 1 2 0 とは、中央陸部列第 1 サイプ 1 2 2、及び中央陸部列第 2 サイプ 1 2 4 によって連結され

ている。

また、中央陸部列 1 1 8 には、中央陸部列横溝 1 2 0 の周方向側に中央陸部列第 3 サイプ 1 2 6 が形成されている。

中央陸部列 1 1 8 のタイヤ軸方向外側には、中央周方向主溝 1 1 4 と側部周方向主溝 1 1 6 とで区画されるセカンド陸部列 1 3 2 が配置されている。

セカンド陸部列 1 3 2 は、タイヤ軸方向に横断するセカンド陸部列横溝 1 3 4 が複数形成されて複数のセカンドブロック 1 3 6 に区画されている。

このセカンド陸部列横溝 1 3 4 には、セカンド陸部列第 1 サイプ 1 4 0、及びセカンド陸部列第 2 サイプ 1 4 1 が形成されている。

セカンド陸部列 1 3 2 のタイヤ軸方向外側には、両側陸部列 1 4 2 が配置されている。

両側陸部列 1 4 2 は、タイヤ軸方向に横断する両側陸部列横溝 1 4 4 が複数形成されて複数のショルダーブロック 1 4 6 に区画されている。

ショルダーブロック 1 4 6 には、タイヤ軸方向に延びる両側陸部列サイプ 1 5 0 が形成されている。

なお、図中 1 1 2 E はトレッド端 1 2 E である。

この従来例の空気入りタイヤの溝部分の幅、溝壁角度、及び溝深さは以下の表 2 に記載した通りである。

【表 2】

	幅 (単位mm)	溝壁角度 (踏面の法線 に対して) (単位：度)	溝深さ (単位mm)
中央周方向主溝	9	8	1 0
側部周方向主溝	6	8	1 0
中央陸部列横溝	4	5	9
セカンド陸部列横溝	4	5	9
両側陸部列横溝	4 ~ 1 0	0	8
中央陸部列第 1 サイプ	0 . 7	0	8
中央陸部列第 2 サイプ	0 . 7	0	8
中央陸部列第 3 サイプ	0 . 7	0	8
セカンド陸部列第 1 サイプ	0 . 7	0	8
セカンド陸部列第 2 サイプ	0 . 7	0	8
両側陸部列サイプ	0 . 7	0	8

各試験の結果は以下の表 3 に記載した通りである。

【表 3】

	従来例	比較例	実施例
ウエットハイドロプレーニング性能	1 0 0	1 0 1	1 0 5
ドライ操縦安定性能	1 0 0	1 0 4	1 1 0

試験の結果から、本発明の適用された実施例の空気入りタイヤは、ウエットハイドロプレーニング性能を犠牲にせず、ドライ操縦安定性能を向上できていることが分かる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかる空気入りタイヤは、4 輪車等に装着し、操縦安定性を犠牲にせずにウエット性能を改良したい場合に適している。

請求の範囲

1. トレッドにタイヤ周方向に沿って延びる少なくとも一対の周方向溝を配置し、前記トレッドを、少なくともタイヤ赤道面側の中央陸部列と、前記中央陸部列のタイヤ軸方向外側に配置される両側陸部列との複数の陸部列に区画し、少なくとも前記中央陸部列と前記両側陸部列にタイヤ軸方向に延びる横溝をタイヤ周方向に複数配置した空気入りタイヤであって、

少なくとも前記中央陸部列に配置した前記横溝は、陸部両端から陸部内方に向って前記中央陸部列のタイヤ軸方向幅の少なくとも15%以上延びることで前記中央陸部列をブロック又は偽ブロック化し、

前記中央陸部列の前記ブロック又は前記偽ブロックは、前記周方向溝に面するタイヤ周方向一方側の角部付近に、前記周方向主溝に向ってその深さを漸増する面取り部を形成して前記中央陸部列の幅方向両側付近をタイヤ周方向に沿って凹凸させている、

ことを特徴とする空気入りタイヤ。

2. 前記中央陸部列の前記面取り部は、前記ブロック又は前記偽ブロックのトレッド平面視で鈍角となる鈍角角部付近に設けられ、トレッド平面視形状が、上辺を前記周方向主溝側に向け底辺をタイヤ周方向に対して実質上平行に配した略台形状とされ、かつ踏面に対して一定角度で傾斜する平面形状とされている、ことを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。

3. 前記中央陸部列のタイヤ軸方向一方側の前記横溝とタイヤ軸方向他方側の前記横溝とが、前記横溝よりも狭幅の第1の細溝で連結されている、ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の空気入りタイヤ。

4. 前記中央陸部列の前記面取り部は、タイヤ軸方向幅が前記中央陸部列のタイヤ軸方向幅の5～30%の範囲内に設定され、周方向溝側下端部分が隣接する前記周方向主溝の溝深さの5～50%の範囲内に設定されている、ことを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

5. 前記中央陸部列の前記面取り部と前記面取り部以外の非面取り部との境界部分において、前記非面取り部の面取り部側の側壁面が、踏面に対して略90°に形成されている、ことを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載

の空気入りタイヤ。

6. 前記中央陸部列のタイヤ軸方向一方側の前記面取り部とタイヤ軸方向他方側の前記面取り部とは、少なくとも一部分が互いに対向するように配置されている、ことを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

7. 前記中央陸部列において、前記面取り部は、周方向に隣接する前記面取り部以外の非面取り部よりも隣接する周方向溝側へ突出しており、前記非面取り部の前記周方向主溝側の端部を基準とした前記面取り部のタイヤ軸方向突出量は、隣接する前記周方向溝の溝幅の2.5～40%の範囲内に設定されている、ことを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

8. 前記面取り部は、周方向に隣接する前記非面取り部よりも周方向溝側へ突出した部分にのみ形成されている、ことを特徴とする請求項7に記載の空気入りタイヤ。

9. 前記中央陸部列において、周方向溝側へ突出した部分のタイヤ軸方向側の溝壁と、前記非面取り部のタイヤ軸方向側の溝壁とは、タイヤ軸方向位置において、略同一の位置で前記周方向溝の溝底部と連結している、ことを特徴とする請求項7または請求項8に記載の空気入りタイヤ。

10. 前記両側陸部列の前記横溝は、タイヤ赤道面側の一部分を狭幅に形成した幅狭部分、残りのトレッド端側を幅広に形成した幅広部分とし、

前記両側陸部列は、前記狭幅部分の形成範囲内において、前記幅広部分の踏面側エッジの仮想延長線上を始点として隣接する前記周方向溝側に向って一定角度で傾斜し、かつトレッド平面視形状が前記横溝に沿って長い略長方形とされた平面状の面取り部を有する、ことを特徴とする請求項1乃至請求項9の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

11. 前記中央陸部列はタイヤ赤道面上に配置され、前記中央陸部列と各前記両側陸部列との間には夫々前記周方向溝で区画されるセカンド陸部列が配置され、

前記セカンド陸部列の前記横溝は、タイヤ赤道面側の一部分を狭幅に形成した幅狭部分、残りのトレッド端側を幅広に形成した幅広部分とし、

前記セカンド陸部列は、前記狭幅部分の形成範囲内において、前記広幅部分の踏面側エッジの仮想延長線上を始点として隣接する前記周方向溝側に向って一定角度で傾斜し、かつトレッド平面視形状が前記横溝に沿って長い略長方形とされた平面状の面取り部を有し、

前記セカンド陸部列の前記面取り部と前記両側陸部列の前記面取り部とは、タイヤ周方向に対して反対方向に形成されている、ことを特徴とする請求項 10 に記載の空気入りタイヤ。

12. 前記両側陸部列の前記面取り部は、下端部の位置が隣接する前記周方向溝の深さの 5 ～ 30 % の範囲内に設定されており、タイヤ軸方向幅が前記両側陸部列のタイヤ軸方向幅の 15 ～ 60 % の範囲内に設定されている、ことを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の空気入りタイヤ。

13. 前記陸部列の前記ブロックまたは前記偽ブロックは、前記横溝よりも狭幅の第 2 の細溝により複数のサブブロックに分割されている、ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 12 の何れか 1 項に記載の空気入りタイヤ。

14. 前記第 2 の細溝は、その深さ方向中間部に、少なくとも 2 箇所の屈曲部を有している、ことを特徴とする請求項 13 に記載の空気入りタイヤ。

15. 前記第 2 の細溝は、長手方向の向きが深さによって変化しない、ことを特徴とする請求項 14 に記載の空気入りタイヤ。

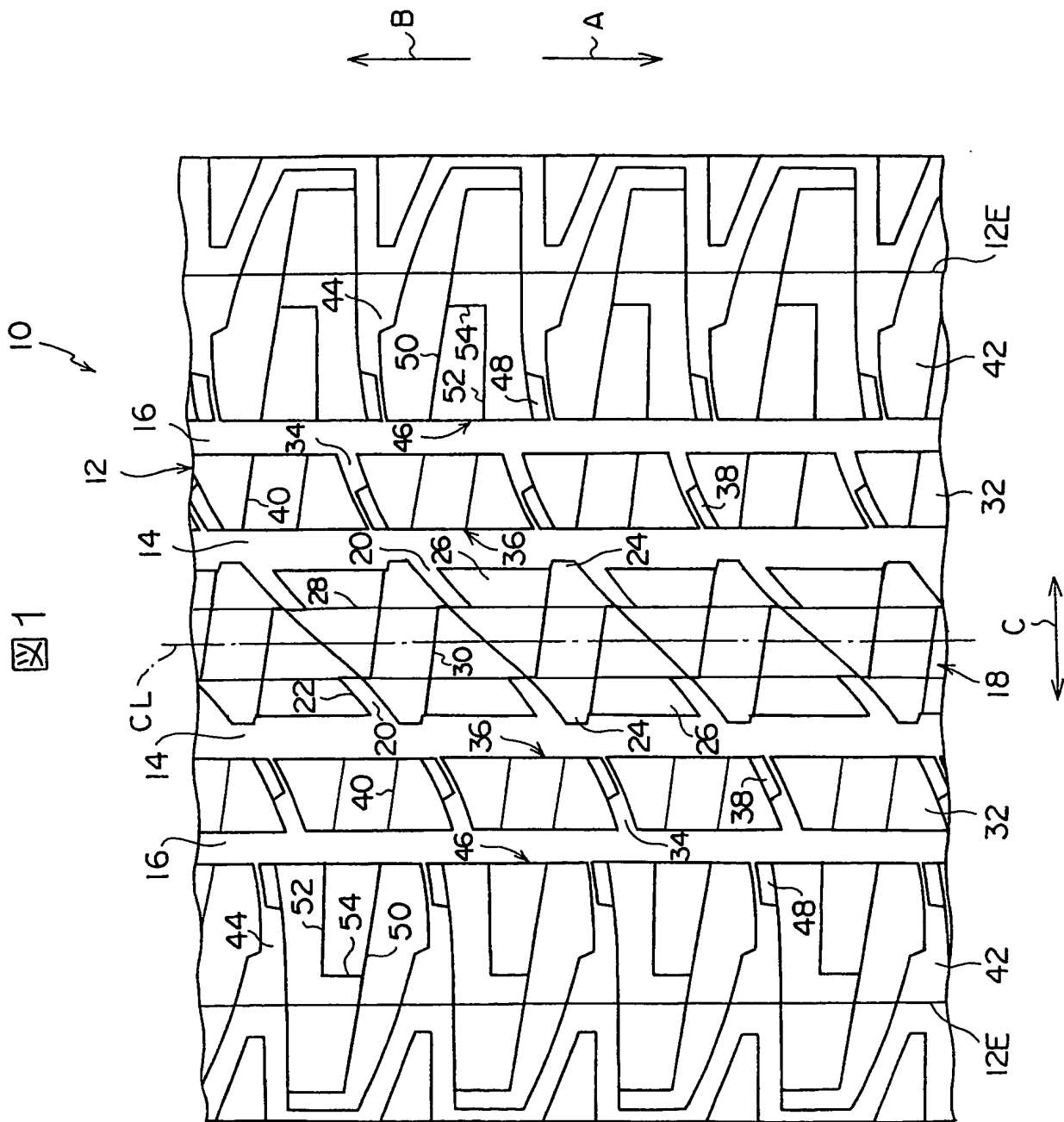
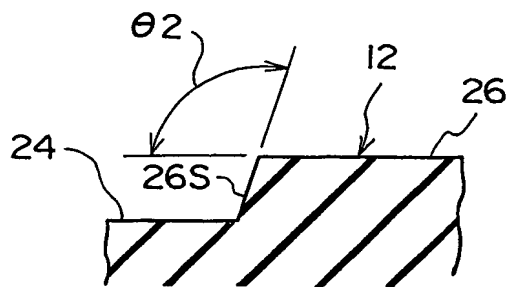
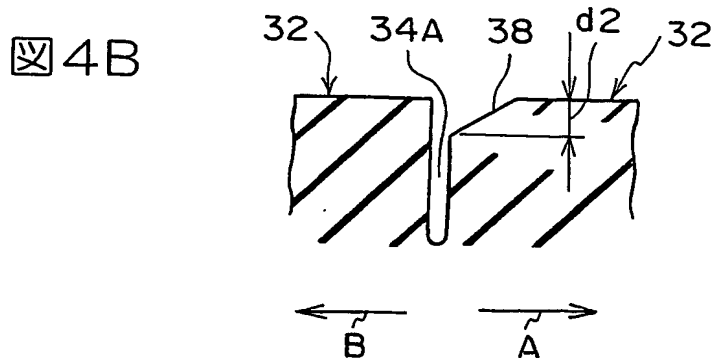
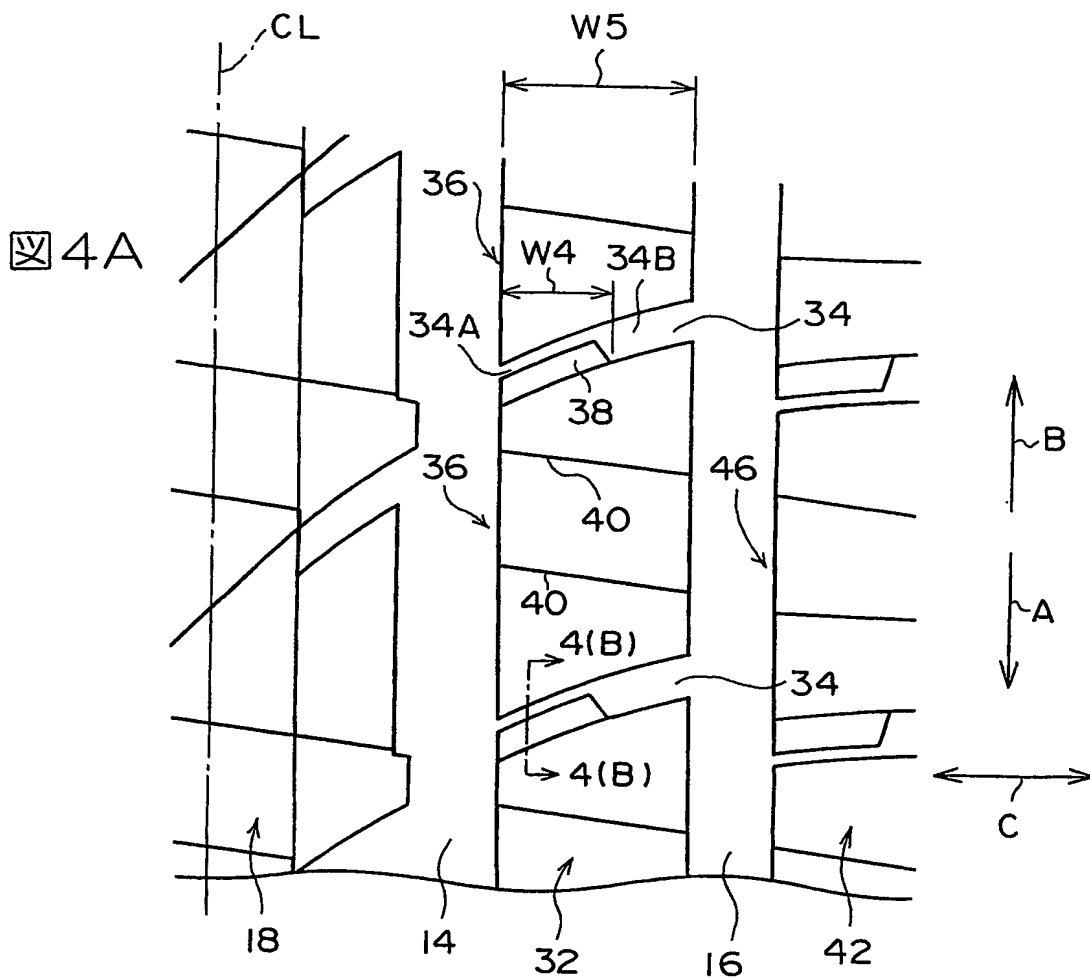
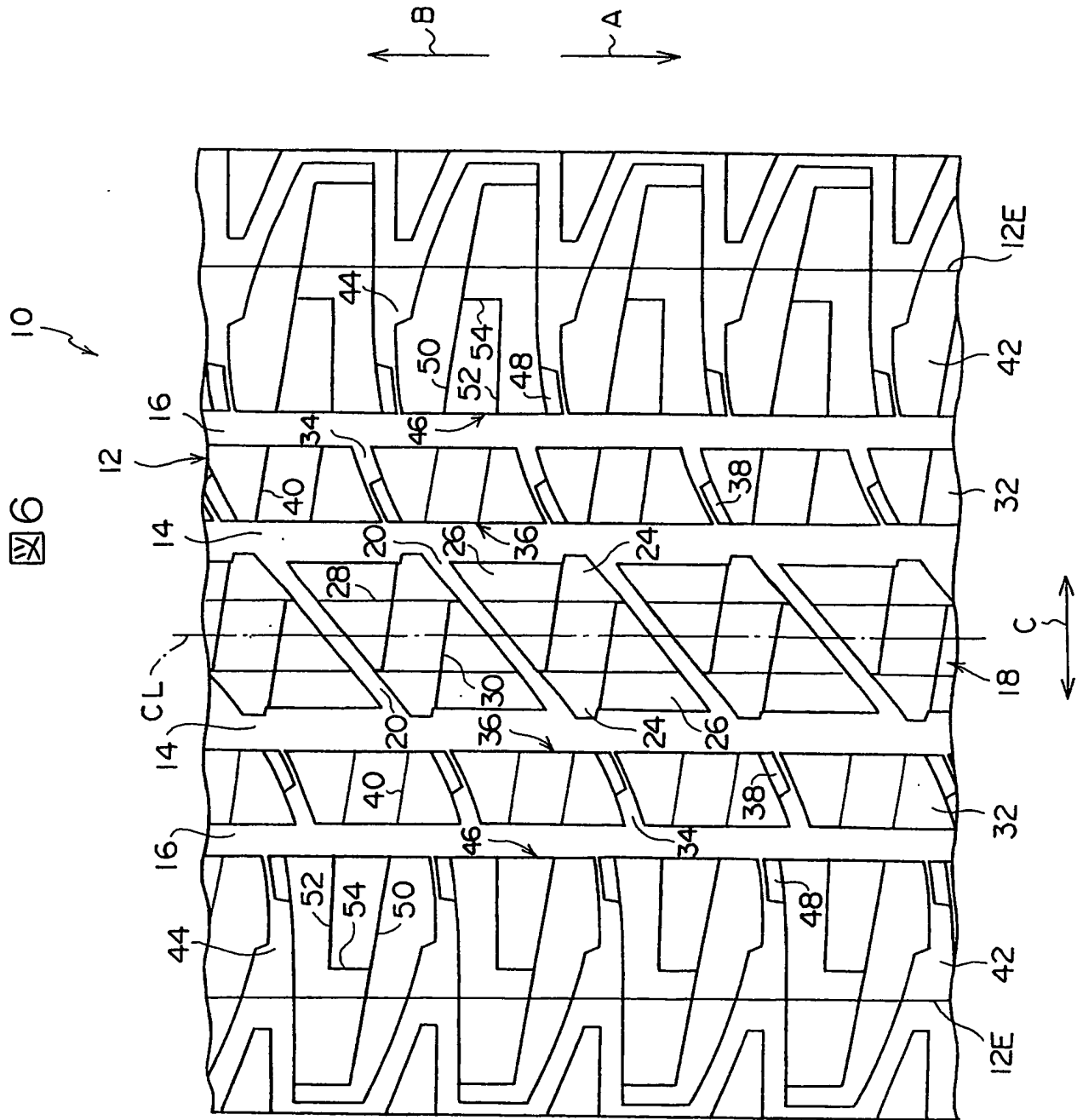


図 3







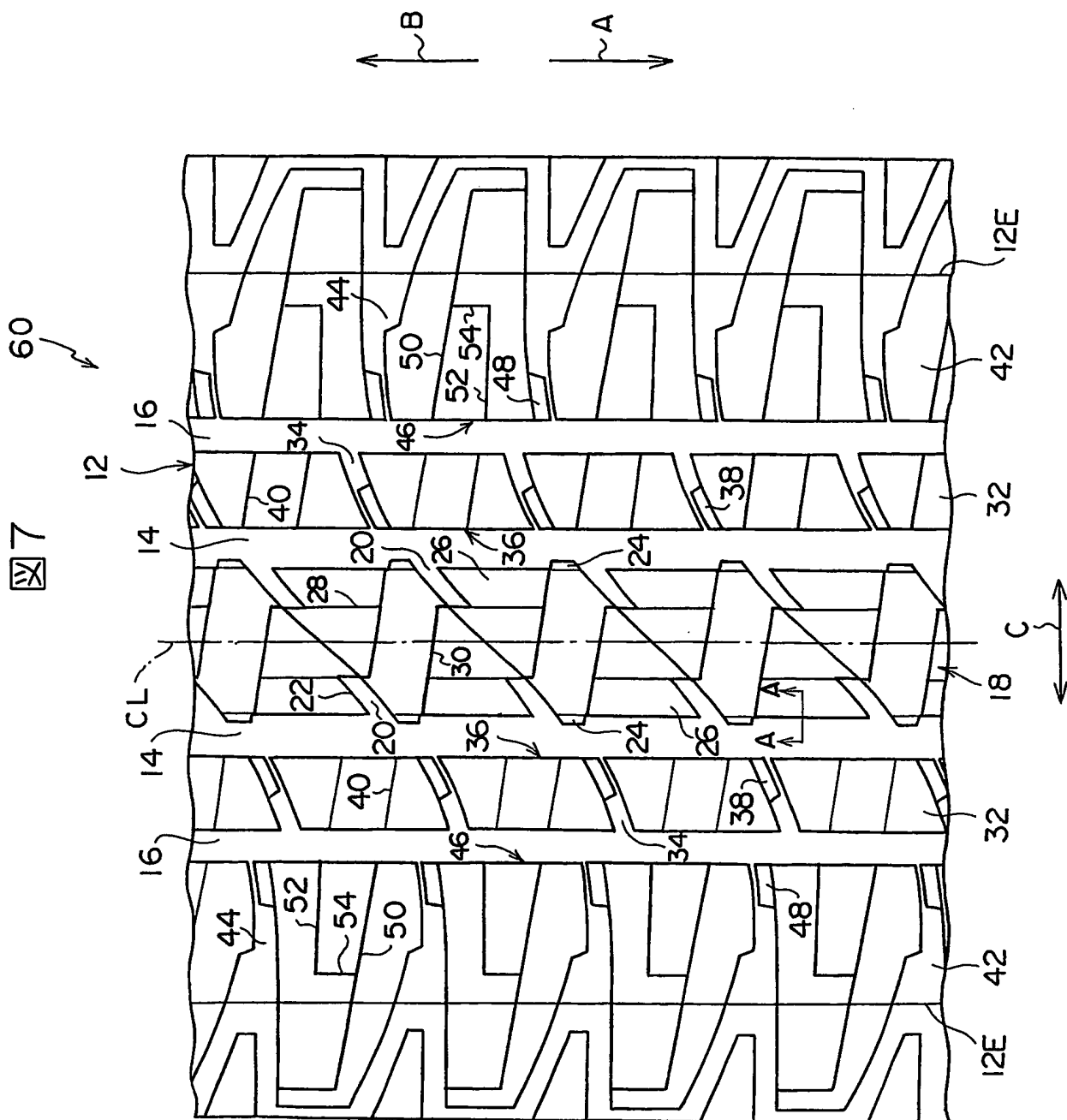
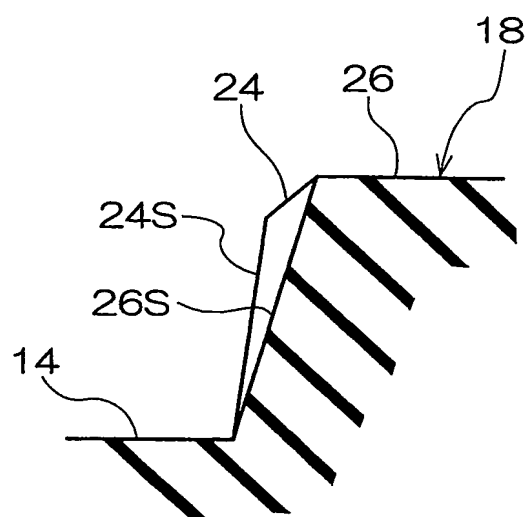
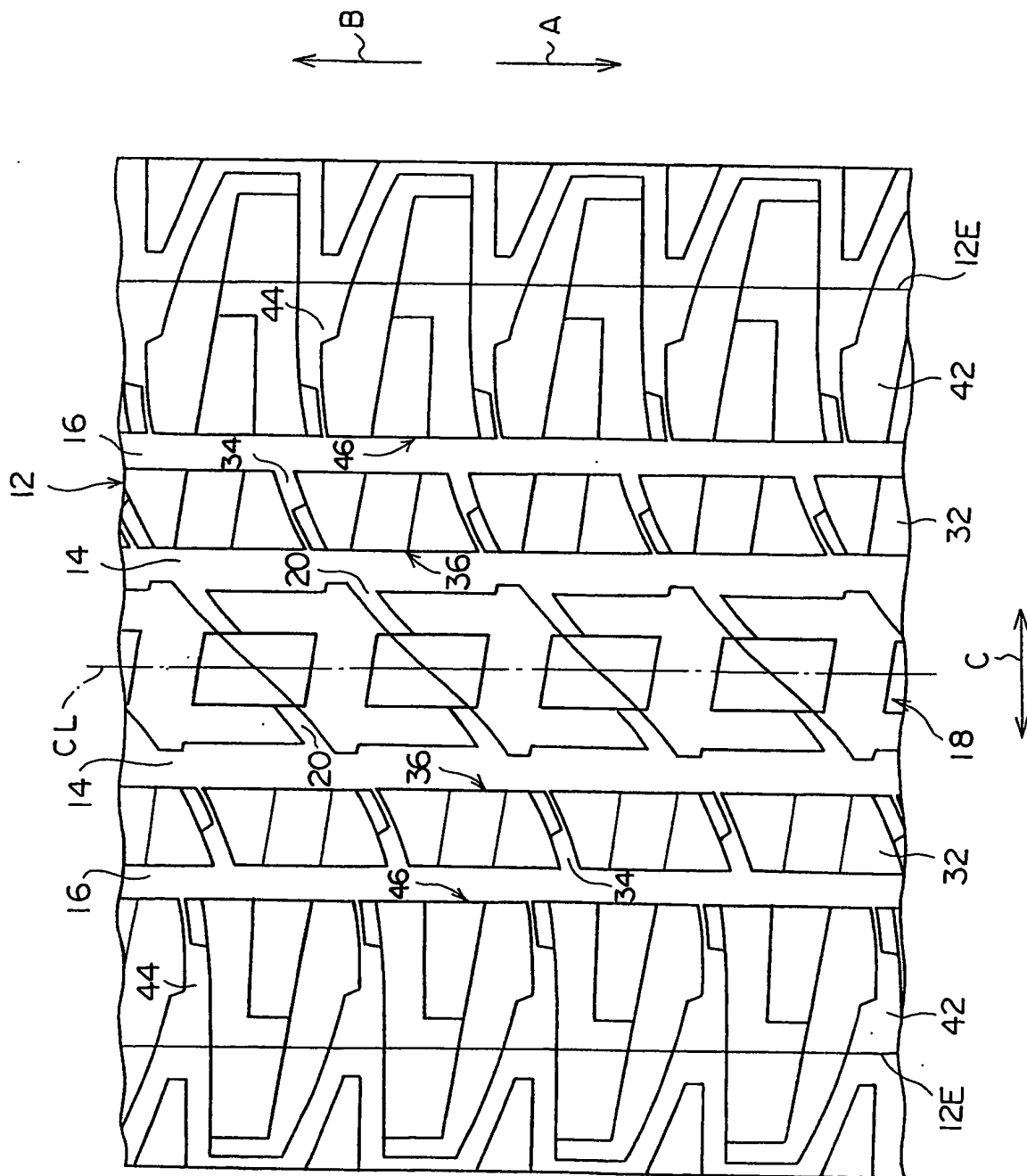
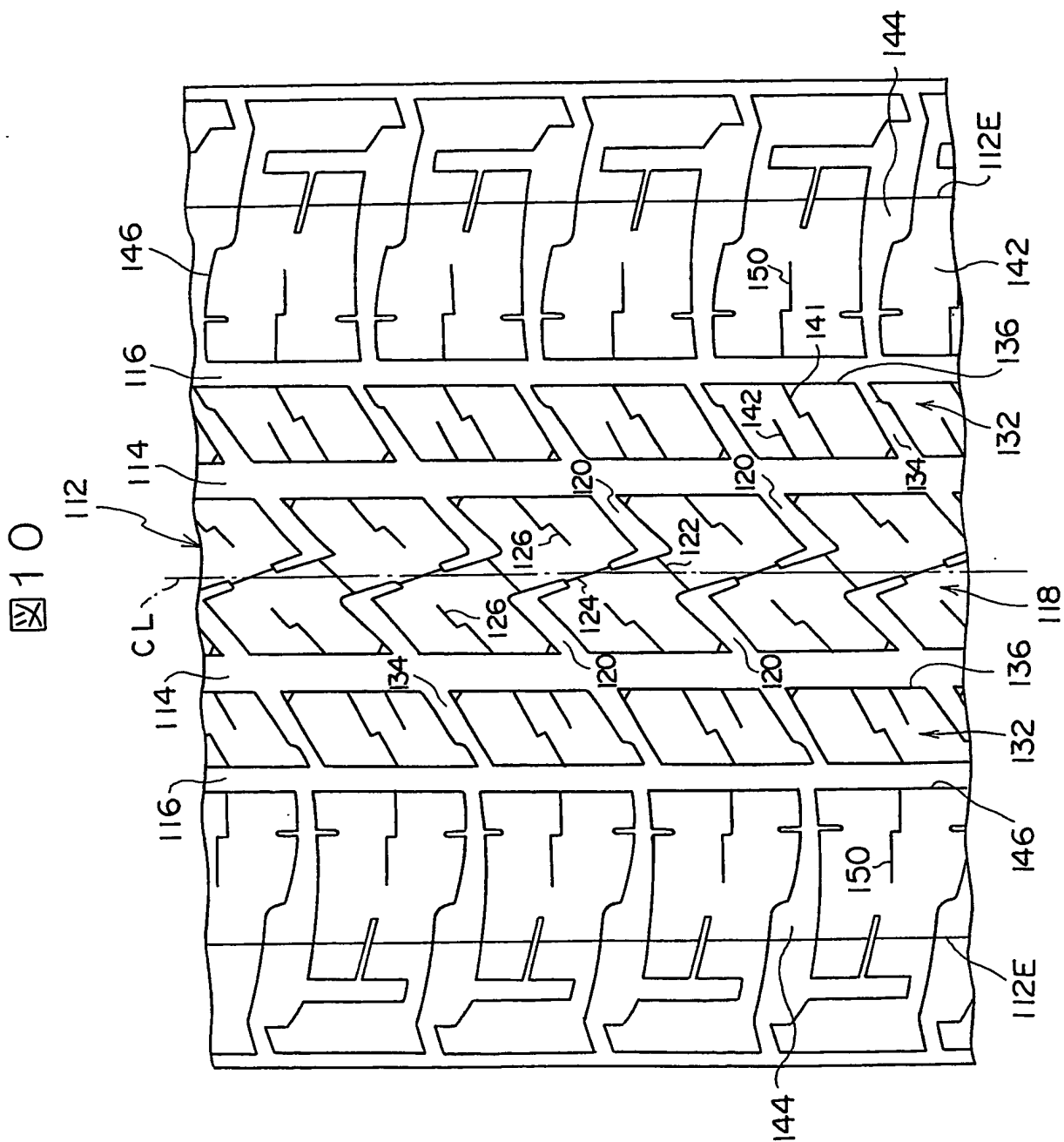


図 8



9





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B60C11/11, B60C11/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B60C11/04-11/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<u>X</u> <u>Y</u> <u>A</u>	JP 2000-280713 A (Bridgestone Corp.), 10 October, 2000 (10.10.00), Claims; Figs. 1, 2 (Family: none)	<u>1-3, 6-9, 13,</u> <u>15</u> <u>14</u> <u>5, 10-12</u>
<u>X</u>	US 5954107 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.), 21 September, 1999 (21.09.99), Column 3, line 62 to column 4, line 7; Figs. 1, 2 & JP 9-156316 A	<u>1, 2, 4, 13</u>
<u>X</u> <u>Y</u>	JP 2-179508 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.), 12 July, 1990 (12.07.90), Claims; Figs. 1, 2 (Family: none)	<u>1, 2, 4, 6</u> <u>3</u>

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 January, 2004 (20.01.04)

Date of mailing of the international search report
24 February, 2004 (24.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14143

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
<u>X</u>	JP 2000-43511 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.), 15 February, 2000 (15.02.00), Claims; Figs. 1, 2 (Family: none)	<u>1</u>
<u>X</u>	EP 602989 A1 (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES CO., LTD.), 16 December, 1993 (16.12.93), Claims; Figs. 2, 3 & JP 6-234305 A	<u>1</u>
<u>X</u>	US 5109903 A (YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.), 05 May, 1992 (05.05.92), Claims; Figs. 1, 3 & JP 2-270609 A	<u>1</u>
<u>Y</u>	JP 11-91315 A (Bridgestone Corp.), 06 April, 1999 (06.04.99), Fig. 1 (Family: none)	<u>3</u>
<u>Y</u>	JP 2000-142033 A (Bridgestone Corp.), 23 May, 2000 (23.05.00), Claims; Fig. 2 (Family: none)	<u>14</u>

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60C11/11, B60C11/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B60C11/04-11/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
<u>X</u>	JP 2000-280713 A (株式会社ブリヂストン) 2000. 10. 10, 特許請求の範囲, 図1, 図2 (ファミリーなし)	<u>1-3,</u> <u>6-9,</u> <u>13, 15</u>
<u>Y</u>		<u>14</u>
<u>A</u>		<u>5,</u>
<u>X</u>	US 5954107 A (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.,) 1999. 09. 21, 第3欄62行-第4欄7行, FIG. 1, FIG. 2 & JP 9-156316 A	<u>10-12</u> <u>1, 2, 4,</u> <u>13</u>

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 01. 04

国際調査報告の発送日

24. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA / JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

井上 雅博

印

4F

3034

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
<u>X</u>	J P 2-179508 A (横浜ゴム株式会社) 1990. 07. 12, 特許請求の範囲, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	<u>1, 2, 4,</u> <u>6</u> <u>3</u>
<u>Y</u>		
<u>X</u>	J P 2000-43511 A (横浜ゴム株式会社) 2000. 02. 15, 特許請求の範囲, 図1, 図2 (ファミリーなし)	<u>1</u>
<u>X</u>	E P 602989 A1 (SUMITOMO RUBBER INDUSTRIES CO. LTD) 1993. 12. 16, 特許請求の範囲, FIG. 2, FIG. 3 & J P 6-234305 A	<u>1</u>
<u>X</u>	U S 5109903 A (YOKOHAMA RUBBER CO. LTD.,) 1992. 05. 05, 特許請求の範囲, FIG. 1, FIG. 3 & J P 2-270609 A	<u>1</u>
<u>Y</u>	J P 11-91315 A (株式会社ブリヂストン) 1999. 04. 06, 図1 (ファミリーなし)	<u>3</u>
<u>Y</u>	J P 2000-142033 A (株式会社ブリヂストン) 2000. 05. 23, 特許請求の範囲, 図2 (ファミリーなし)	<u>1 4</u>